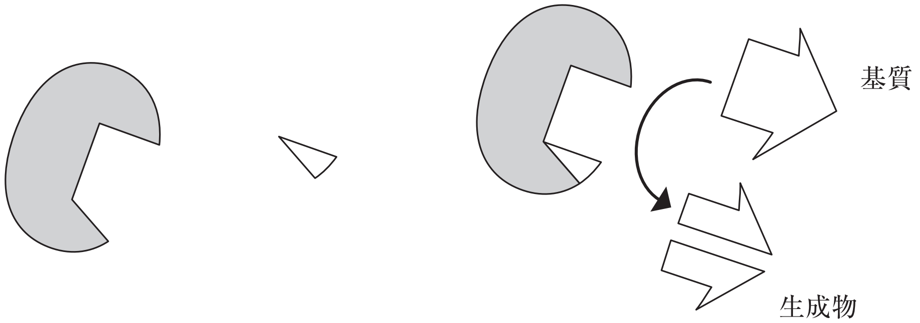
第3講　補酵素，酵素反応速度

■補酵素　…　酵素の活性に必須な耐熱性，非ペプチド性の有機低分子物質

タンパク質部分	＋	補助因子 （補酵素）	⟶	酵素活性
巨大分子		低分子		
熱に弱い		熱に強い		



◆透析　…　大きさの違う物質をセロハンなどの半透性の膜を用いて分離する方法

	触媒作用
内液のみ	
外液のみ	
内液＋外液	
加熱内液＋外液	
内液＋加熱外液	

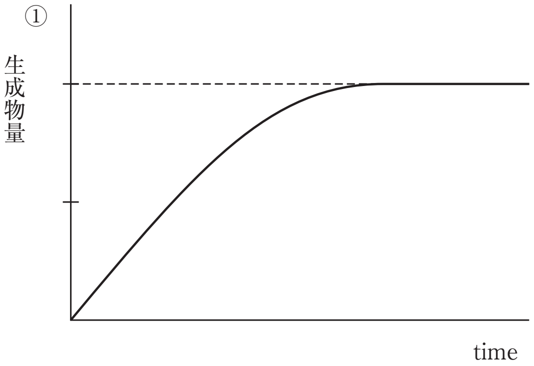
・酵素のなかには，反応に鉄や銅，亜鉛，マグネシウムなどを必要とするものがある。

©RECRUIT HOLDINGS

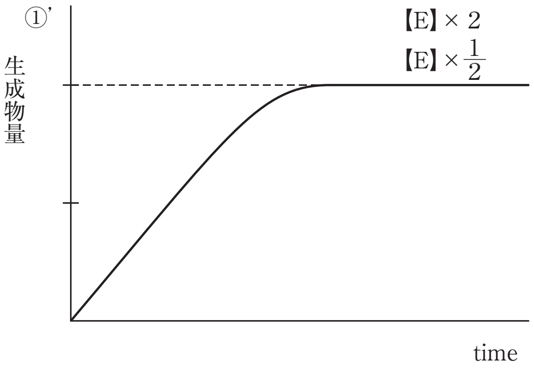
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

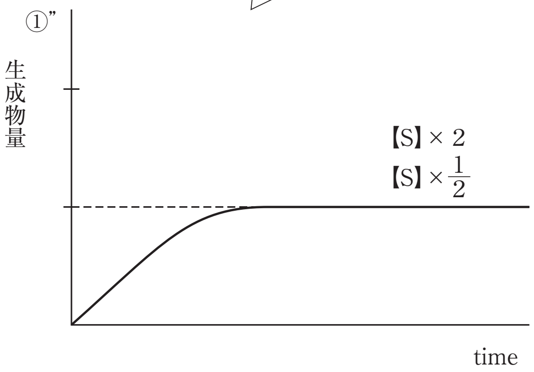
■酵素反応のグラフ

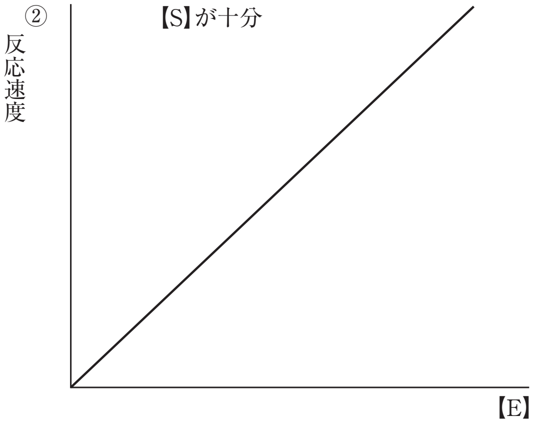
【S】：基質濃度
【E】：酵素濃度

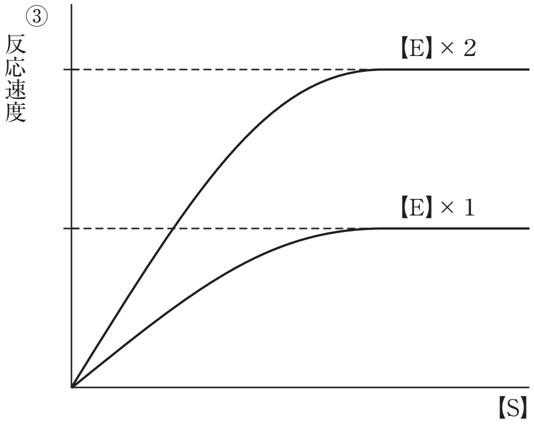


1，最終生成物量
2，分解しきるまでの時間









©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　演習問題

以下の問い(問１～問３)に答えなさい。

問１　次の①～⑤のうち，酵素の性質の説明として正しいものを3つ選び番号で答えなさい。

①　温度が高ければ高いほど，酵素の働きはよくなる。

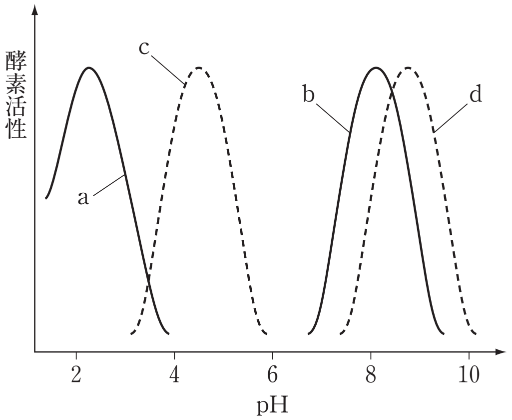
②　どの酵素も細胞内で作られて，細胞内だけで働く。

③　酵素自体は，かかわる反応により消費されない。

④　葉緑体の中だけで働く酵素がある。

⑤　酵素の多くは特定の反応の速度を変化させる。

問２　胃の内部は胃液に含まれる塩酸の働きにより強い酸性になっている。腸ではアルカリ性のすい液の働きで弱いアルカリ性となっている。次の図はヒトのいくつかの消化酵素について，pHによって酵素反応の速度が変化することを表したグラフである。これについて，以下の問い1)～2)に答えなさい。



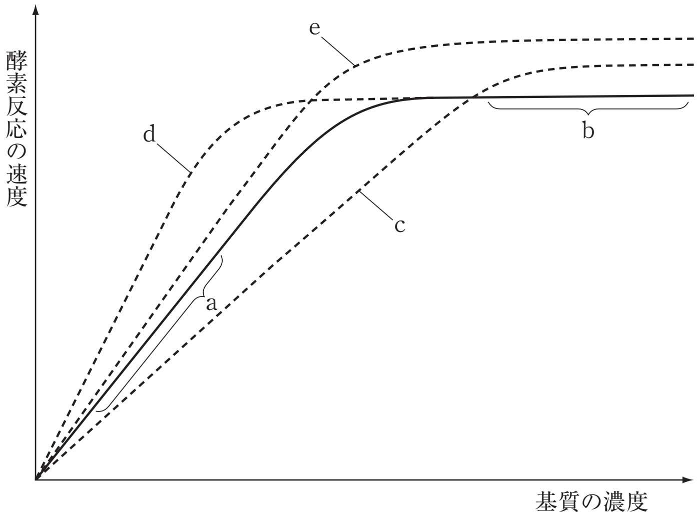
1)　実線aを示す酵素名として正しいものを，次の①～④より選び番号で答えなさい。

①　アミラーゼ　　②　ペプシン　　③　マルターゼ　　④　RNAポリメラーゼ

2)　実線bはトリプシンの変化を表したものである。すい液に含まれるリパーゼの反応速度を表したグラフは上図の破線c，dのうちどちらであると考えられるか。記号で答えなさい。また，それはなぜそのように考えられるか，40～60字で説明しなさい。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　酵素が，ある反応の速さを調節するときには，基質が酵素の活性部位に結合し，酵素－基質複合体ができ，反応が起き，生成物が活性部位から離れる。次の図の実線は基質の濃度により酵素反応の速度(単位時間に生成物ができる量)が変化することを表したグラフである。これについて，以下の問い1)～2)に答えなさい。



1)　グラフのa，bの部分ではどのようなことが起きているか，それぞれ次の①～⑤より選び番号で答えなさい。

①　ほぼすべての酵素が，酵素－基質複合体の状態になっていて，基質の濃度を上げるとさらに反応速度が高くなる。

②　ほぼすべての酵素が，酵素－基質複合体の状態になっていて，基質の濃度を上げても反応速度はあまり変わらない。

③　遊離の酵素が多くあり，基質の濃度が上がれば，それにつれて酵素－基質複合体が作られやすくなり，反応速度が高くなる。

④　遊離の酵素は少ないが，基質の濃度が上がれば，それにつれて酵素－基質複合体が作られやすくなり，反応速度が高くなる。

⑤　遊離の酵素が多くあるが，基質の濃度が上がっても，それにつれて酵素－基質複合体が作られやすくなることはなく，反応速度はあまり変わらない。

2)　反応液中の酵素の濃度を少し増やすと，この曲線はどのように変化すると考えられるか。c，d，eの曲線のうちからひとつを選んで，記号で答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第3講　確認テスト

酵素反応とその特性に関する次の文章を読んで，各問いに答えなさい。

試験管を4本用意し，以下のような組み合わせでそれぞれ(1)→(2)→(3)の順番に加え，観察した。

	(1)	(2)	(3)
試験管A	3%過酸化水素水　5mL	水　1mL	ブタの肝臓片
試験管B	3%過酸化水素水　5mL	10% 塩酸　1mL	ブタの肝臓片
試験管C	3%過酸化水素水　5mL	水　1mL	酸化マンガン(Ⅳ)
試験管D	3%過酸化水素水　5mL	10% 塩酸　1mL	酸化マンガン(Ⅳ)

問1　試験管A～Dのうち気体が発生したのはどれか。次の解答群から一つ選びなさい。

① 試験管Aのみ
② 試験管Aと試験管B
③ 試験管Aと試験管C
④ 試験管Aと試験管D
⑤ 試験管Aと試験管Bと試験管C
⑥ 試験管Aと試験管Bと試験管D
⑦ 試験管Aと試験管Cと試験管D

問2　発生した気体は何か。次の解答群から一つ選びなさい。

① 窒素
② 酸素
③ 水素
④ 二酸化炭素
⑤ 過酸化水素
⑥ 水蒸気

問3　試験管Aで気体が発生したのは，過酸化水素が肝臓に含まれる物質Xによって分解されたためである。物質Xは何であるか。次の解答群から選びなさい。

① 酸化マンガン(Ⅳ)
② ペプシン
③ トリプシン
④ カタラーゼ
⑤ アミラーゼ
⑥ リパーゼ

問4　問1で選択しなかった試験管において，気体が発生しなかった理由を，次の解答群から選びなさい。

① 酸により過酸化水素の性質が変化したため。
② 酸により物質Xの性質が変化したため。
③ 酸により酸化マンガン(Ⅳ)の性質が変化したため。
④ 物質Xや酸化マンガン(Ⅳ)は酸に弱いため。
⑤ 酸化マンガン(Ⅳ)は過酸化水素を分解することができないため。
⑥ 酸化マンガン(Ⅳ)により過酸化水素の性質が変化したため。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問5　しばらくすると試験管Ａで気体が発生しなくなったので，過酸化水素水を追加したところ，再び気体が生じた。その理由として適切なものを，次の解答群から選びなさい。

① 物質Ｘが再び作用したため。
② 物質Ｘが分解されて熱を生じたため。
③ 最初の反応で生じた物質Ｘの分解産物が作用したため。
④ 一度反応が起こると物質Ｘがなくても反応が進行するため。
⑤ 物質Ｘにより過酸化水素が気化したため。
⑥ 最初の反応で発生した水が水蒸気となったため。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　演習問題

問１　③，④，⑤

問２　1）②

2）d　トリプシンもリパーゼもすい液に含まれるため，リパーゼの最適pHもトリプシンと同様に弱アルカリ性であると考えられるから。(59)

問３　1）a　③　　b　②

2）e

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　確認テスト

問１　⑦　　問２　②　　問３　④

問４　②　　問５　①

【解説】

問１　豚の肝臓には過酸化水素を水と酸素に分解するカタラーゼが含まれる。カタラーゼも二酸化マンガンも触媒であるが，無機触媒である二酸化マンガンはpHの変化にも強いのに対して，生体触媒であるカタラーゼは極端なpH条件では変性して，酵素としての活性を失ってしまう。ゆえに，カタラーゼに塩酸を加えた試験管Ｂでは気体は発生しない。

問２　カタラーゼや二酸化マンガンは，過酸化水素を水と酸素に分解する触媒である。ゆえに，発生した気体は酸素である。

問４　問１で酸素が発生しなかった試験管Ｂについての説明を選べばよい。物質Ｘ＝カタラーゼが酸によって変性（立体構造が変化）してしまったことが原因である。

問５　酵素は反応の前後で変化しないため，試験管Ａで反応が酸素の発生が終わった後も，カタラーゼは活性を保ったまま存在している。過酸化水素が追加されると，カタラーゼによる分解が進むため酸素が発生する。正しい選択肢は①となる。②，③カタラーゼは分解されない。⑤，⑥過酸化水素や水が気化するのではなく，酸素が発生している。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。